

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Februar 2005 (03.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/010624 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G04F 13/06, 1/06, A46B 15/00

(74) Gemeinsamer Vertreter: BRAUN GMBH; Frankfurter Strasse 145, 61476 Kronberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/008044

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Juli 2004 (19.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 32 873.4 19. Juli 2003 (19.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BRAUN GMBH [DE/DE]; Frankfurter Strasse 145, 61476 Kronberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STANGE, Pedro [DE/DE]; Bergstr. 4, 65817 Eppstein (DE). HOR-BASCHEK, Klaus [DE/DE]; Hopfengraben 18, 60489 Frankfurt am Main (DE).

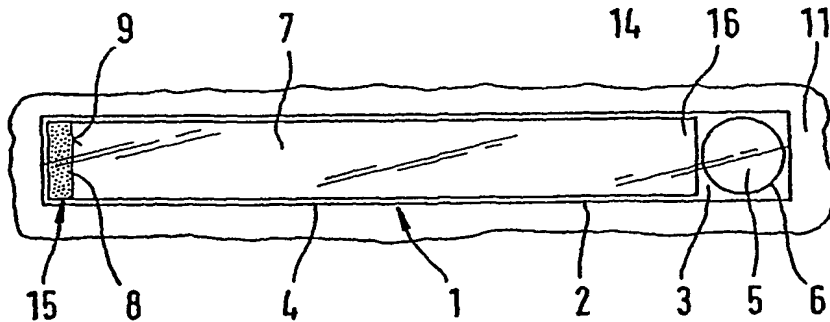
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DISPLAYING TIME-DEPENDENT PROCESSES AND TOOTHBRUSH

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANZEIGE VON ZEITABHÄNGIGEN VORGÄNGEN UND ZAHNBÜRSTE



(57) Abstract: The invention relates to a display device (1) for time-dependent processes, in particular, for displaying the need to replace a worn toothbrush. Said display device (1) comprises a reservoir (6), containing a liquid, and a porous indicator strip (7), provided, at a location, with a dye (8) which dissolves in the liquid (5) and, once dissolved in said liquid (5), colors the indicator strip (7) along the length thereof in a time-dependent manner.

The material of the indicator strip (7), the liquid (5) and the dye (8) are adapted to each other, so that dye molecules (18) can adhere to the indicator strip (7), until the end surfaces (19) of the pores (18) are covered with dye molecules (21), whilst the remaining part of the dye molecules (21) continues to diffuse into the liquid (5), so that the adhering process continues in a time-dependent manner. A bright colour front is thus obtained.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anzeigeeinrichtung (1) für zeitabhängige Vorgänge, insbesondere für die Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste. Die Anzeigevorrichtung (1) besteht aus einer eine Flüssigkeit enthaltende Depotkammer (6) und einem porösen Indikatorstreifen (7), der an einer Stelle mit einem in der Flüssigkeit (5) sich auflösenden Farbstoff (8) versehen ist, der nach Auflösen in der Flüssigkeit (5) den Indikatorstreifen (7) zeitabhängig über seine Länge verfärbt. Es sind das Material des Indikatorstreifens (7), die Flüssigkeit (5) und der Farbstoff (8) so aufeinander abgestimmt, dass Farbstoffmoleküle (18) an dem Indikatorstreifen (7) anhaften können, bis die Grenzflächen (19) der Poren (18) mit Farbstoffmolekülen (21) bedeckt sind, während der übrige Teil der Farbstoffmoleküle (21) in der Flüssigkeit (5) weiter diffundiert und so der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet. Hierdurch entsteht eine scharfe Farbfront.

WO 2005/010624 A2

IAP20 Rec'd PCT/PTO 19 JAN 2006

Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen und Zahnbürste

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Zahnbürste nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

Ein derartiges Verfahren ist bereits aus der US 4,229,813 bekannt. Bei diesem Verfahren wird zu Beginn der Zeitmessung eine mit Flüssigkeit gefüllte Kapsel zerdrückt, deren Flüssigkeit auf das Ende eines mit einem Farbstoff bedruckten Streifens aus Filtermaterial gegeben wird. Die Flüssigkeit löst die Farbe im Streifen auf und infolge der nun eintretenden Diffusion wandert der Farbstoff den Streifen in vorgegebener Zeit entlang, so daß eine Bedienungsperson an einer an der Frontseite angebrachten Skala erkennen kann, wie lange die Zeitmessung schon im Gange ist. Bei dieser Anordnung ist es als weniger vorteilhaft anzusehen, daß die verstrichene Zeit nur sehr ungenau abgelesen werden kann, weil keine scharfe Front der Farbe am Indikatorstreifen gebildet wird.

Aus der japanischen Patentschrift 1141976 wird weiterhin eine spezielle Materialkombination zur Erreichung einer scharfen Front bei einem zur Zeitmessung verwendeten Diffusionsprozeß unter Schutz gestellt. Dabei handelt es sich bei dem Trägermaterial um das Gel "Agar-Agar", bei dem Träger- bzw. Lösungsmittel um Wasser und bei dem Farbstoff um Methylblau. Da das verwendete Gel Agar-Agar bereits das Lösungsmittel Wasser enthält, gestaltet sich der Vorgang des Startens verhältnismäßig schwierig. Weiterhin hat die Gelvariante eine große Oberfläche, die eine verstärkte Austrocknung vor der eigentlichen Anwendung der Zeitmessung begünstigt.

Aus der US 4,802,255 ist eine Zahnbürste mit einer Verbrauchsanzeige bekannt, bei der ein in den Zahnbürstenfilamenten enthaltener Farbstoff mit zunehmender Benutzung durch die Einwirkung beim Zähneputzen allmählich entweicht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, daß die Farbfront auch über mehrere Monate stets scharf abgebildet wird, um zu jeder Zeit die verstrichene Zeit deutlich ablesen zu können. Gleichzeitig soll die Anzeigeeinrichtung mit einfachen Mitteln realisierbar und äußerst kostengünstig sein.

Weiterhin ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Zahnbürste gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 bereitzustellen, die eine einfach handhabbare Verbrauchsanzeige ermöglicht.

Die Aufgabe bezüglich des Verfahrens wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß das poröse Trägermaterial so beschaffen ist, daß an seiner inneren Oberfläche die Moleküle des Farbstoffes anhaften, entsteht nach der Erfindung eine scharfe Farbfront, die eine Bedienungsperson genauestens erkennen läßt, welche Zeit seit Beginn der Zeitmessung verstrichen ist. Die Wasser- (bzw. Lösungsmittel-) und Farbmoleküle unterliegen der Braun'schen Molekularbewegung, d.h., sie bewegen sich in den in der Gewebestruktur mikroskopisch kleinen Kammern hin und her und lagern sich an den Grenzflächen ab. Der übrige Teil der Farbmoleküle wandert im Diffusionsprozeß weiter und sucht sich an anderen, noch freien Grenzflächen eine Ablagerungsmöglichkeit. An der Stelle, wo bereits Farbmoleküle abgelagert sind, können sich keine weiteren Farbmoleküle ablagern und dieser Farbstoff wird daher durch die Diffusion im Lösungsmittel weiter transportiert. Da der Diffusionsprozeß ein bei jedem Stoff zeitlich vordefinierter Vorgang ist, kann durch die Wahl des Farbstoffes, des Materials des Indikatorstreifens und der gewählten Flüssigkeit auch die Diffusionsgeschwindigkeit vorbestimmt werden, um auf diese Weise Zeitmesser für verschiedene Zeitintervalle zu erhalten.

Um diese scharfe Diffusionsfront zu erhalten, muß also die Kombination so gewählt werden, daß geringe Mengen des Farbstoffes an dem Trägermaterial anhaften können. Die Diffusion der am Trägermaterial gebundenen Farbstoffmoleküle muß deutlich langsamer sein, als die der frei im Lösungsmittel befindlichen Farbstoffmoleküle. Darüber hinaus darf der Farbstoff bei höheren Konzentrationen nicht mehr vollständig durch das Trägermaterial gebunden werden. Das Material des Indikatorstreifens, die Flüssigkeit und der Farbstoff sind so aufeinander abgestimmt, daß Farbstoffmoleküle an dem Indikatorstreifen anhaften können, bis die Grenzflächen der Poren mit Farbstoffmolekülen bedeckt sind, während der übrige Teil der Farbstoffmoleküle in der Flüssigkeit weiter diffundiert, so daß der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet.

In einer Variante ist die Flüssigkeit in der Depotkammer gelöst. Nachdem der Inhalt der Depotkammer mit dem Indikatorstreifen in Verbindung gebracht wurde, zeigt hier die allmähliche Diffusion des Farbstoffes entlang des Indikatorstreifens den Verbrauch an.

Es entsteht dann eine äußerst scharfe Trennschicht, wenn der Farbstoff aus "Erythrosin B" C.I. 45430 (roter Farbstoff) der Firma SIGMA-ALDRICH Chemie GmbH, Postfach 1161, D-82018 Taufkirchen und der Indikatorstreifen aus zellulosem Filterpapier besteht. Die Abkürzung C.I. steht für Colour Index. Als Flüssigkeit wird hier Wasser verwendet. Bei dieser An-

ordnung färbt sich der Indikatorstreifen rot. Die scharfe Front (Diffusionsfront) wird also durch eine geeignete Kombination aus Farbstoff, Lösungsmittel und porösem Indikatorstreifen, das das Trägermaterial ist, erreicht.

Um die gleiche Wirkung und Anzeige, allerdings in einem blauen Farbstoff, zu erreichen, ist der Farbstoff "Coomassie® Brillantblau G 250" (C.I. 42655) vorgesehen, dieser kann bei der Firma VWR International GmbH, Hilpertstraße 20a in D- 64259 Darmstadt, bestellt werden. Die Abkürzung C.I. steht für Colour Index.

Dadurch, daß die auf den Indikatorstreifen abzugebende Flüssigkeit nicht mehr direkt auf den mit einem Farbstoff versehenen Bereich des Indikatorstreifens, sondern auf der der Farbstelle gegenüberliegenden Stelle auf den Indikatorstreifen abgegeben wird (Ansprüche 5 und 16), wandert zunächst infolge der Kapillarkräfte oder infolge von anderen Strömungsmechanismen die Flüssigkeit auf dem Indikatorstreifen in Richtung der Farbstelle, also hin zu dem Teilbereich, der von Beginn an mit Farbstoff versehen ist, entlang, bis sie diese erreicht hat. Dieser Vorgang verläuft in recht kurzer Zeit, so daß dann die Farbstoffe im Indikatorstreifen mit der Flüssigkeit gemischt und aufgelöst werden. Nachdem also der gesamte Indikatorstreifen durchfeuchtet ist und die Flüssigkeit den Farbstoff auflöst, beginnt der Farbstoff in Richtung der Skala zur Depotkammer zurück im Indikatorstreifen zu diffundieren. Dabei setzen sich an den porösen Randstellen des Indikatorstreifens Farbpartikel an, während der überschüssige Teil weiter in Richtung des noch nicht eingefärbten Endes des Indikatorstreifens diffundiert. Hierdurch entsteht eine verhältnismäßig kontrastreiche Grenzschicht zwischen der Farbschicht und dem anders gefärbten Rest des Indikatorstreifens. Je länger die Diffusionszeit des Farbstoffes ist, desto länger kann die Zeitmessung erfolgen.

Die Merkmale des Patentanspruchs 6 sorgen dafür, daß der Indikatorstreifen nicht austrocknet und daher immer feucht bleibt, so daß über eine sehr lange Zeit eine Zeitmessung durchgeführt werden kann.

Die Merkmale des Patentanspruchs 7 führen einerseits zu einer wasserdichten Schutzhülle für den Indikatorstreifen sowie zu einer dichten Depotkammer, die, sobald sie geöffnet wurde, ihr Wasser an den Indikatorstreifen abgibt, der es dann aufgrund der wasserdichten Schutzhülle in sich hält.

Die Merkmale des Patentanspruchs 8 stellen einen besonders einfachen Start der Zeitmessung dar, indem auf einfache Weise die Depotkammer von der Hand einer Bedienungsperson

son so fest zusammengedrückt wird, daß sie aufplatzt und die Flüssigkeit in den Indikatorstreifen übertreten läßt. Selbstverständlich können auch andere Öffnungsmechanismen an einer Depotkammer gewählt werden, wie beispielsweise ein an der Depotkammer ausgebildetes Überdruckventil oder ein Eingriff mittels thermischer Einwirkung.

Die Aufgabe wird hinsichtlich der Zahnbürste mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsquerschnitt durch die erfindungsgemäße Anzeigeeinrichtung, allerdings in vergrößertem Maßstab, wobei die schematisch dargestellte Anzeigeeinrichtung in einer Vertiefung einer nur teilweise dargestellten Wand eines Bauteiles angeordnet ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 an einem Bauteil befestigte Anzeigeeinrichtung,

Fig. 3 eine schematisch dargestellte Mikrostruktur eines zellulosen Filterpapieres, in dem einzelne Farbpartikel eines Farbstoffes sich bereits an den Wänden angelegt haben und

Fig. 4 Ansicht von vorne auf vier, verschiedene Zeitzustände wiedergebende Anzeigeeinrichtungen, wobei die erste Anzeigeeinrichtung den Neuzustand und die letzte Anzeigeeinrichtung den Zustand nach Zeitablauf zeigt und wobei die Abmessungen kleiner als beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 wiedergegeben ist.

In den Figuren 1 und 2 besteht die Anzeigeeinrichtung 1 aus einer schmalen langgestreckten Schutzhülle 2, die druck- und wasserdicht verschlossen ist und die einen Aufnahmeraum 3 aufweist, der sich in etwa in der gleichen Länge und Breite erstreckt, wie die Schutzhülle 2 selbst. Die dünne Wand 4 der Schutzhülle 2 besteht aus einem wasserdichten, durchsichtigen Kunststoff, vorzugsweise aus Chlorotrifluoroethylene (CTFE), der Handelsname lautet Aclar (Hersteller: Honeywell) oder Cyclic Olefin Copolymer (COC), der Handelsname lautet

Topas (Hersteller: Ticona). Diese Werkstoffe garantieren, daß aus der Schutzhülle 2 kein Wasser austreten kann.

Gemäß den Figuren 1 und 2 befindet sich am rechten Ende in dem Aufnahmeraum 3 eine mit Wasser 5 gefüllte Kapsel 6, die als Depotkammer für das Wasser 5 dient. In dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 und 2 ist die Kapsel 6 noch prall mit Wasser 5 gefüllt. An die Kapsel 6 schließt sich nach links ein schmaler Indikatorstreifen 7 an, der den Aufnahmeraum 3 - mit Ausnahme des Bereiches um die Kapsel 6 - nahezu voll ausfüllt. Am linken Ende ist der Indikatorstreifen 7 mit einem Farbstoff 8 getränkt, bedruckt oder sonstwie behaftet, dessen scharfe Trennlinie 9, die den Farbübergang von dem Farbstoff zu dem helleren Abschnitt des Indikatorstreifens darstellt, im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Anzeigeeinrichtung 1 bzw. des Indikatorstreifens 7 verläuft. Der Farbstoff 8 ist in den Zeichnungen dunkel dargestellt und erstreckt sich über die ganze Breite aber im Neuzustand nur über eine sehr geringe Länge des Indikatorstreifens 7. Der hier eingesetzte Farbstoff 8 kann Erythrosin B oder Coomassie® Brillantblau G 250 sein, wie er in den Merkmalen der Patentansprüche 2 und 3 angegeben ist.

Die Anzeigeeinrichtung 1 ist nach Figur 1 in einer Vertiefung 10 einer Oberfläche 11 eines Bauteils, vorzugsweise eines Zahnbürstenhandgriffes 12, Zahnbürste oder Borstenaufnahme oder Zahnbürstenhalses, derart eingesetzt, daß sie die Vertiefung 10 vollständig ausfüllt und mit seiner Sichtfläche 13 bündig mit der Oberfläche 11 abschließt. Hierdurch werden scharfe Kanten vermieden. Die Anzeigeeinrichtung 1 kann in die Vertiefung 10 eingeklebt, eingeklipst, eingeschweißt oder sonstwie befestigt sein. Während zumindest die Sichtfläche 13 transparent ausgebildet ist, kann beispielsweise die Unterseite der Schutzhülle 2 nicht transparent ausgebildet sein, was möglicherweise aus Kostengründen sich vorteilhaft rechnet. Wird allerdings die Anzeigeeinrichtung 1 so verwendet, daß man von beiden Seiten 13, 14 die Zeit abmessen möchte, so müssen beide Seiten transparent ausgebildet sein.

In den Figuren 1 und 2 ist der Zahnbürstenhandgriff 12 nur teilweise geschnitten bzw. in Ansicht dargestellt. Anstelle eines Zahnbürstenhandgriffes 12 kann selbstverständlich jedes beliebige Wandbauteil eines Gerätes oder sonst eines Werkstückes benutzt werden, wenn man mit diesem Werkstück dessen Nutzungsdauer oder sonstige Zustände zeitabhängig messen möchte.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anzeigeeinrichtung 1 arbeitet wie folgt:

Im nicht betätigten Zustand der Anzeigeeinrichtung, also solange eine Bedienungsperson die Handzahnbürste nicht aus ihrer Verpackung nimmt und zum ersten Mal benutzt, ist die am Indikatorstreifen 7 ausgebildete Farbskala 15 am untersten Ende bereits mit der entsprechenden Farbe angezeigt. Wird nun die Zahnbürste das erste Mal benutzt, so muß zunächst ein Finger einer Bedienungsperson (nicht dargestellt) gemäß Fig. 1 von oben auf die Wand 4 der Schutzhülle 2 drücken. Ein Öffnen der Kapsel kann auch während des Öffnungsvorganges der Verpackung selbsttätig erfolgen. Alternativ weist die Zahnbürste einen Druckstift auf, durch dessen Betätigung die Kapsel platzt. Der Druckstift ist dementsprechend benachbart zur Kapsel angeordnet. Mit dem Druckstift ist eine einfachere Handhabung ermöglicht, durch die die Kapsel zum Zerplatzen gebracht wird.

Da die Schutzhülle 2 elastisch ausgebildet ist, gibt sie den Druck im ersten Fall auf die Kapsel 6 weiter, die dann, wenn ausreichend fest gedrückt wird, zerplatzt. Nun strömt die in der Kapsel 6 ausgebildete Flüssigkeit 5, hier Wasser, in den Aufnahmeraum 3 der Schutzhülle 2 und gibt dieses an das gemäß den Figuren 1 und 2 rechte Ende 16 des Indikatorstreifens 7 (nicht dargestellt). Von dort diffundiert nun das Wasser 5 in den Indikatorstreifen 7 und wandert bis zur Farbskala 15, wo das Wasser 5 die im Indikatorstreifen 7 befindlichen Farbstoffe 8 auflöst. Da dieser Prozeß sehr schnell verläuft, ist dieser auch für die Zeitmessung unerheblich. Das nunmehr eingefärbte Wasser 5 diffundiert nun zeitabhängig in sehr langer Zeit gemäß den Figuren 1 und 2 von links nach rechts.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, wurde hier eine sehr vereinfachte mikroskopische Darstellung eines Zellulosewerkstoffes des Filterstreifens 7 vorgenommen, in dem die Farbmoleküle 21, die allerdings in der Praxis sehr viel kleiner sind und praktisch nicht sichtbar sind, zwischen den von den einzelnen Fasern 17 gebildeten Poren bzw. Kammern 18 hin- und herzappeln und so langsam in dem Indikatorstreifen 7 nach Figur 1 und 2 von links nach rechts und nach Figur 4 von unten nach oben diffundieren. Dabei gelangen aufgrund der Farbmaterialzusammensetzung einige Farbmoleküle 18 an die Grenzfläche 19 der Fasern 17 und werden an dieser aufgrund der einwirkenden Anziehungskräfte gebunden. Und dies insbesondere deshalb, weil die Beschaffenheit der Farbe und der Zellulose 20, die aus vielen in Fig. 3 gezeigten Fasern 17 besteht, diese Andocken erlauben. An den Stellen, wo also bereits Farbmoleküle 18 an den Grenzflächen 19 der Fasern 17 anhaften, werden weitere Farbmoleküle 18 nur mehr oder weniger anhaften. Der übrige Teil diffundiert weiter in dem Indikatorstreifen 7 in Richtung zum rechten Ende 16. Durch das Anhaften der Farbmoleküle 18 an der Grenzfläche 19 der Fasern 17 entsteht eine äußerst scharfe Trennlinie 9, wenn der Indikatorstreifen 7 an sich aus anders gefärbtem, vorzugsweise hellerem Werkstoff besteht. Je

heller also der Indikatorstreifen 7 und je dunkler die Farbskala 15 ist, um so deutlicher läßt sich die Zeit ablesen.

In Fig. 4 sind vier Zeitzustände der Anzeigeeinrichtung 1 dargestellt, wobei die linke den Beginn, die darauffolgende etwa die Hälfte, die sich anschließende etwa zu Dreiviertel und die letzte Anzeigeeinrichtung 1 den Ablauf der Zeitmessung anzeigt. Der Einfachheit halber wurde in Fig. 4 nur der Ausschnitt der Indikatorstreifen 7 selbst angezeigt und daneben schematisch eine Skala 22 von beispielhaft 1 bis 4 angegeben, um möglichst schnell die verstrichene Zeit ablesen zu können. Die Zahlen 1 bis 4 können Stunden, Monate oder gar Jahre sein, je nachdem, wie schnell die Diffusion mit entsprechend gewählten Farbstoffen 8 und Zellulosen 20 eingesetzt werden. Da der Diffusionsprozess, je länger er dauert, in der Regel immer langsamer wird und weil es unterschiedliche, von der jeweiligen Konfiguration abhängige Diffusionsgeschwindigkeiten gibt, muß die Skala an die Geschwindigkeit des Diffusionsprozesses angepaßt werden, um den Zeitverlauf real darzustellen.

---

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen, insbesondere für die Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste, mit einer eine Flüssigkeit (5) enthaltenden Depotkammer (6), die zum Start der Zeiterfassung mit einem porösen Indikatorstreifen (7) und einem Farbstoff in Verbindung gebracht wird, wobei der Farbstoff den Indikatorstreifen (7) zeitabhängig über seine Länge verfärbt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Material des Indikatorstreifens (7), die Flüssigkeit (5) und der Farbstoff (8) so aufeinander abgestimmt werden, daß Farbstoffmoleküle (18) an dem Indikatorstreifen (7) anhaften, daß die an den Indikatorstreifen gebundenen Farbstoffmoleküle langsamer wandern als die frei im Lösungsmittel befindlichen Farbstoffmoleküle und daß nach der teilweisen Bedeckung des Indikatorstreifens mit Farbstoffmolekülen ein Teil der Farbstoffmoleküle in der Flüssigkeit (5) weiterwandert, so daß der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Farbstoff in der Flüssigkeit in der Depotkammer gelöst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Farbstoff (8) auf einem Teilbereich des Indikatorstreifens aufgebracht ist und nach Abgabe der Flüssigkeit an den Indikatorstreifen von der Flüssigkeit aufgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit (5) aus Wasser, der Farbstoff aus Erythrosin B oder aus Coomassie Brilliantblau und der Indikatorstreifen aus zellulosem Filterpapier ausgebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit zum Beginn der Zeitmessung an der zu dem mit Farbstoff versehenen Teilbereich entfernteren Stelle des Indikatorstreifens, insbesondere am gegenüberliegenden Ende des Indikatorstreifens, an den Indikatorstreifen abgegeben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Indikatorstreifen (7) in eine Schutzhülle (2) eingeschlossen wird, die für die Flüssigkeit (5) ganz oder weitgehend undurchlässig ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit (5) ihrerseits in einer für diese Flüssigkeit ganz oder weitgehend undurchlässigen Kapsel (6) angeordnet ist, die ebenfalls in der Schutzhülle (2) des Indikatorstreifens dichtend untergebracht wird oder mit dieser beim Zerplatzen der Kapsel dichtend verbunden wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Abgabe der Flüssigkeit (5) an den Indikatorstreifen (7) durch Zerplatzen der Kapsel (6) erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Zerplatzen der Kapsel mit Hilfe einer mechanischen Druckvorrichtung, insbesondere eines Druckstiftes, erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die mechanische Druckvorrichtung von der Rückseite des Indikatorstreifens her angedrückt wird.
11. Zahnbürste mit einer Anzeigeeinrichtung (1) zur zeitabhängigen Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Anzeigeeinrichtung an einen Griffbereich oder an einen Borstenaufnehmer oder zwischen Griffbereich und Borstenaufnehmer ausgebildet ist, daß die Anzeigeeinrichtung (1) wasserdicht von einer zumindest teilweisen transparenten Schutzhülle (2) umschlossen ist und daß in der Schutzhülle (2) eine eine Flüssigkeit (5) enthaltende Depotkammer (6), ein poröser Indikatorstreifen (7) und ein Farbstoff (8) vorgesehen

sind, wobei der Indikatorstreifen (7) über dessen Längserstreckung durch den Farbstoff (8) verfärbbar ist.

12. Zahnbürste nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß beim Start der Zeiterfassung der Farbstoff (8) in der Flüssigkeit (5) der Depotkammer (6) gelöst ist.
13. Zahnbürste nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß beim Start der Zeiterfassung der Farbstoff (8) auf einem Abschnitt des Indikatorstreifens (7) vorgesehen ist.
14. Zahnbürste nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit (5) mit dem Farbstoff (8) über den Indikatorstreifen (7) in Verbindung bringbar ist.
15. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 11 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit (5) aus Wasser, der Farbstoff aus Erythrosin B oder aus Coomassie Brilliantblau und der Indikatorstreifen aus zellulosem Filterpapier ausgebildet wird.
16. Zahnbürste nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der mit Farbstoff versehene Teilbereich des Indikatorstreifens am Ende des Indikatorstreifens, gegenüberliegend zur Depotkammer am anderen Ende des Indikatorstreifens angeordnet ist.
17. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 11 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit (5) ihrerseits in einer für diese Flüssigkeit ganz oder weitgehend undurchlässigen Kapsel (6) angeordnet ist, die ebenfalls in der Schutzhülle (2) des Indikatorstreifens dichtend vorgesehen ist.

18. Zahnbürste nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Abgabe der Flüssigkeit (5) an den Indikatorstreifen (7) durch Zerplatzen der Kapsel (6) erfolgt und insbesondere beim Zerplatzen der Kapsel mit der Schutzhülle (2) dichtend verbindbar ist.
19. Zahnbürste nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß zum Zerplatzen der Kapsel eine mechanische Druckvorrichtung, insbesondere ein Druckstift, vorgesehen ist.
20. Zahnbürste nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die mechanische Druckvorrichtung auf der der Anzeige abgewandten Seite des Indikatorstreifens angeordnet ist.
-

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Anzeigeeinrichtung (1) für zeitabhängige Vorgänge, insbesondere für die Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste. Die Anzeigevorrichtung (1) besteht aus einer eine Flüssigkeit enthaltende Depotkammer (6) und einem porösen Indikatorstreifen (7), der an einer Stelle mit einem in der Flüssigkeit (5) sich auflösenden Farbstoff (8) versehen ist, der nach Auflösen in der Flüssigkeit (5) den Indikatorstreifen (7) zeitabhängig über seine Länge verfärbt. Es sind das Material des Indikatorstreifens (7), die Flüssigkeit (5) und der Farbstoff (8) so aufeinander abgestimmt, daß Farbstoffmoleküle (18) an dem Indikatorstreifen (7) anhaften können, bis die Grenzflächen (19) der Poren (18) mit Farbstoffmolekülen (21) bedeckt sind, während der übrige Teil der Farbstoffmoleküle (21) in der Flüssigkeit (5) weiter diffundiert und so der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet. Hierdurch entsteht eine scharfe Farbfront.

(Fig. 2)